



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2002 年 09 月 12 日  
Application Date

申 請 案 號：091120859  
Application No.

申 請 人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2002 年 10 月 22 日  
Issue Date

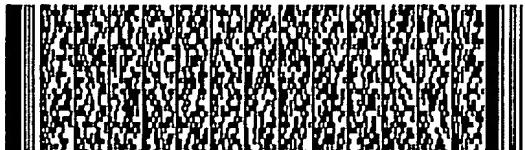
發文字號：09111020508  
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

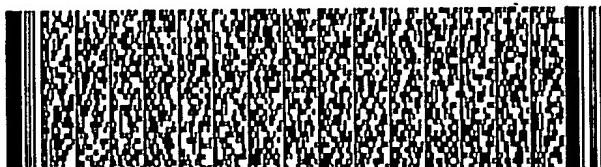
一、 發明名稱	中文	增加半穿透式液晶顯示器視角之方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 柯富仁 2. 吳勇勳
	姓名 (英文)	1. Fu-Jen KO 2. Wu, Yung-Hsun
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市寶山路452巷3弄3號 2. 台北縣永和市民享街14巷1號2樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號
	代表人 姓名 (中文)	1. 李焜耀
代表人 姓名 (英文)	1.	



四、中文發明摘要 (發明之名稱：增加半穿透式液晶顯示器視角之方法)

一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法。形成一表面不平坦的絕緣層於第一基底上。形成至少一凹孔於絕緣層中。形成一反射電極於絕緣層部分表面上與凹孔之側壁及底部上，該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且透明部位於凹孔中。形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上。形成順應性的一第一配向膜於反射電極與對稱性突起上。形成一共通電極於第二基底之內側上。形成一第二配向膜於共通電極之內側上。形成一液晶層於第一、第二配向膜之間，該液晶層包含負型液晶與光學活性劑(chiral 劑)。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

### [發明領域]

本發明係有關於半穿透式液晶顯示器(transflective LCD)的製程，且特別是有關於一種增加半穿透式液晶顯示器視角(viewing angle)之方法。

### [習知技術說明]

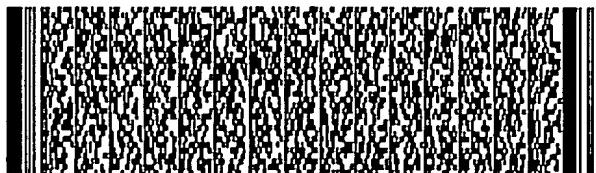
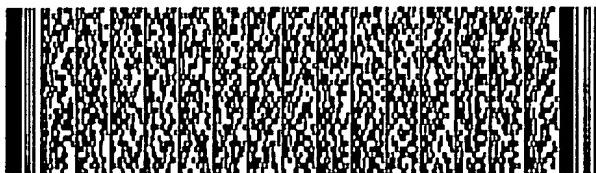
反射式液晶顯示器(reflective liquid crystal display, RLCD)可分為「全反射式」與「半穿透式」兩大類。全反射式LCD不用背光源，利用附在LCD面板上的反射板來反射外部光線，好處是極為省電，但是缺點是在較暗的場合看不到顯示螢幕內容且對比度較差，因此一般會用前光源作為輔助光源。而半穿透式LCD是當外部光線足夠時就用外部光源，不足時可點亮背光源，是兼具省電以及具輔助光線的方式，因此是許多手機、個人數位助理(PDA)的優先選擇。

目前，一般的半穿透式LCD多為採用扭轉向列型(TN type)或混合模式扭轉向列型(MTN type)的液晶分子，然而由於TN-LCD的視角特性並不好，所以傳統的半穿透式LCD在穿透模式(transmission mode)下時，會有階調反轉(gray scale inversion)的問題，亦即視角不足的問題。

### [發明概述]

有鑑於此，本發明之一目的，在於提供一種增加半穿透式液晶顯示器視角(viewing angle)之方法。

本發明之另一目的，在於提供一種具有連續域(continuous domain)液晶分子配向的半穿透式液晶顯示



## 五、發明說明 (2)

器之製作方法。

為達上述目的，本發明提供一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極與該對稱性突起上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral 劑)。

其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電場。

實施例：

[第1實施例]

請參閱第1A~1B圖與第3圖，用以說明本發明第一實施



### 五、發明說明 (3)

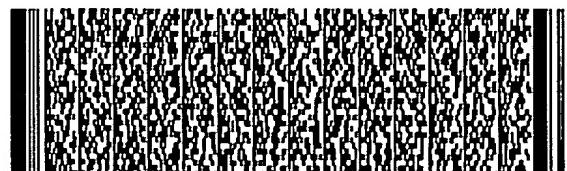
例之半穿透式LCD的製程。第1A圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖。第1B圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖。第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的任一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。

首先，請參閱第1A、1B圖，提供例如是具有薄膜電晶體(TFTs，未圖示)之陣列基底(array substrate)的第一基底100，該第一基底100係能透光之基底(a light transmitting substrate)，以利下方之背光源(未圖示)的光線通過。然後，形成一表面不平坦(not even)的絕緣層110於該第一基底100上。之後，形成至少一凹孔120於該絕緣層110中。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成順應性的一反射電極130於該絕緣層110部分表面上與該凹孔120之側壁及底部上，其中該反射電極130具有至少一不透明部132與至少一透明部134，且該透明部134係位於該凹孔120中。其中，該反射電極130的不透明部132例如是鋁層，而該反射電極130的透明部134例如是銦錫氧化物(ITO)層。

其次，仍請參閱第1A、1B圖，形成順應性的一第一配向膜140於該反射電極130上，其中該第一配向膜140不需要做配向的動作(rubbing)。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成一共通電極170於一第二基底180之內側上，該第二基底180係相對於該第一基底100，其中該第二基底180可以係具有彩色濾光片(未



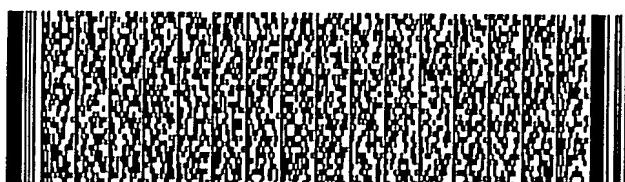
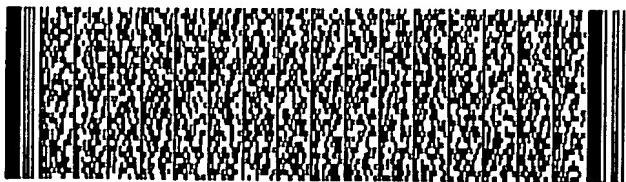
## 五、發明說明 (4)

圖示)之玻璃基底，該共通電極170例如是銨錫氧化物(ITO)層。之後，形成一第二配向膜160於該共通電極170之內側上，其中該第二配向膜160不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第1A、1B圖，形成一液晶層150夾於該第一基底100與該第二基底180之間，其中該液晶層150係包含負型液晶152，並添加有光學活性劑(chiral劑)。如第1A圖所示般地，負型液晶152在不加電壓時(Volt.=0)為垂直排列，為Normally Black，能提昇反射模式(reflection mode)下的對比度(contrast)。另外，本發明利用添加光學活性劑(chiral劑)來使負型液晶152具有旋光性(即twist效應)；更者，光學活性劑(chiral劑)可以使負型液晶152穩定地位於表面不平坦的反射電極132上。

這裡要強調的是，如第1B圖所示，當施加電壓於該反射電極130與該共通電極160之間時，該反射電極130之周圍部附近(surrounding portion，即因為有斷面的關係)會產生一非對稱性電場(asymmetric electric field)190，使得負型液晶152傾斜至某一方向而排列著。還有，位於該凹孔120側壁附近的負型液晶152會由於物理力而倒向某一方向而排列著。如此，則本發明的半穿透式LCD中的液晶分子就會有很多不同的配向，也就是說有很多具有不同方向的區域(domains)，故能增加視角。

請參閱第3圖，第3圖係第1B圖的液晶分子配向之上視圖。例如在由閘極線310與資料線320所圍成一畫素330



## 五、發明說明 (5)

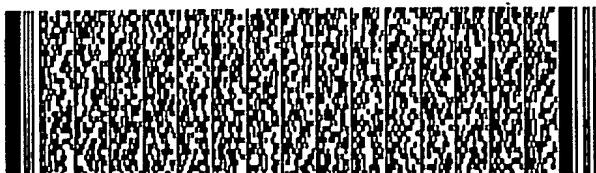
中，本發明之半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性，且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain)，故能解決習知視角不佳的問題。其中符號340係表示對應不透明部132的反射區(reflective area)，符號350係表示對應透明部134的透射區(transmissible area)。

### [第2實施例]

請參閱第2A~2B圖與第3圖，用以說明本發明第二實施例之半穿透式LCD的製程。第2A圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖。第2B圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖。第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的任一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。另外，第2A~2B圖中的組成物與第1A~1B圖相同者，將以相同之圖式符號來表示。

首先，請參閱第2A、2B圖，提供例如是具有薄膜電晶體(TFTs，未圖示)之陣列基底(array substrate)的第一基底100，該第一基底100係能透光之基底(a light transmitting substrate)，以利下方之背光源(未圖示)的光線通過。然後，形成一表面不平坦(not even)的絕緣層110於該第一基底100上。之後，形成至少一凹孔120於該絕緣層110中。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成順應性的一反射電極130於該絕緣層110部分表面上與該凹孔120之側壁及底



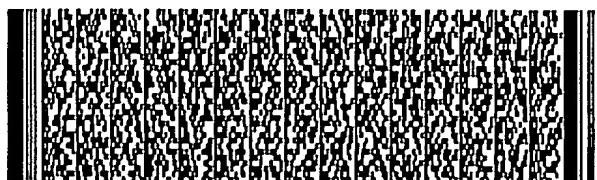
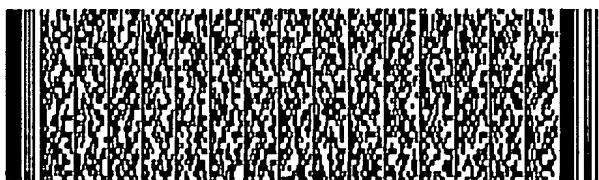
## 五、發明說明 (6)

部上，其中該反射電極130具有至少一不透明部132與至少一透明部134，且該透明部134係位於該凹孔120中。其中，該反射電極130的不透明部132例如是鋁層，而該反射電極130的透明部134例如是銦錫氧化物(ITO)層。

其次，仍請參閱第2A、2B圖，先形成至少一對稱性突起(symmetrical bump，或稱配向控制突起)210於位在該反射電極130之周圍部的該絕緣層110上，該對稱性突起210例如是三角形。該對稱性突起210的作用係用以在加電壓時，影響位在該對稱性突起210附近的液晶分子，使其傾斜至某一方向而排列著(如第2B圖所示)，然後再形成順應性的該第一配向膜140於該反射電極130與該對稱性突起210上，其中該第一配向膜140不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成一共通電極170於一第二基底180之內側上，該第二基底180係相對於該第一基底100，其中該第二基底180可以係具有彩色濾光片(未圖示)之玻璃基底，該共通電極170例如是銦錫氧化物(ITO)層。之後，形成一第二配向膜160於該共通電極170之內側上，其中該第二配向膜160不需要配向(rubbing)。

接著，仍請參閱第2A、2B圖，形成一液晶層150夾於該第一基底100與該第二基底180之間，其中該液晶層150係包含負型液晶152，並添加有光學活性劑(chiral 劑)。如第2A圖所示般地，負型液晶152在不加電壓時為垂直排列，為Normally Black，能提昇反射模式(reflection mode)下的對比度(contrast)。另外，本發明利用添加光



## 五、發明說明 (7)

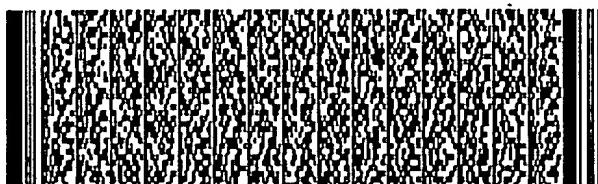
學活性劑(chiral 劑)來使負型液晶152具有旋光性(即 twist效應)；更者，光學活性劑(chiral 劑)可以使負型液晶152穩定地位於表面不平坦的反射電極132上。

這裡要強調的是，如第2B圖所示，當施加電壓於該反射電極130與該共通電極160之間時，該反射電極130之周圍部附近(surrounding portion，即因為有斷面的關係)會產生一非對稱性電場(asymmetric electric field)190，使得負型液晶152傾斜至某一方向而排列著；更者，加上該對稱性突起210的作用，更加強了負型液晶152傾斜至某一方向的效果。還有，位於該凹孔120側壁附近的負型液晶152會由於物理力而倒向某一方向而排列著。如此，則本發明的半穿透式LCD中的液晶分子就會有很多不同的配向，也就是說有很多具有不同方向的區域(domains)，故能增加視角。

請參閱第3圖，第3圖係顯示第1B圖的液晶分子配向之上視圖。例如在由閘極線310與資料線320所圍成一畫素330中，本發明之半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性，且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain)，故能解決習知視角不佳的問題。其中符號340係表示對應不透明部132的反射區(reflective area)，符號350係表示對應透明部134的透射區(transmissible area)。

### [本發明之特徵與優點]

本發明之特徵在於：使用負型液晶152，並添加光學

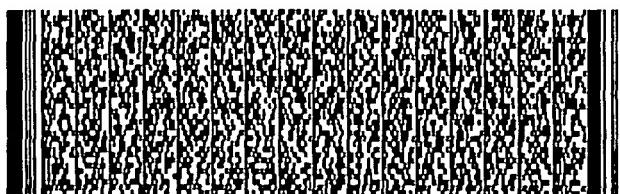


## 五、發明說明 (8)

活性劑(chiral 劑)，以及利用非對稱電場190與凹孔120來使液晶分子傾斜至某方向而排列著，更者利用對稱性突起210來加強液晶分子的傾斜。

如此，經由本發明的方法，可以使半穿透式LCD中的負型液晶152不但具有旋光性而能增加對比度，且又呈現一具有不同方向的連續域(continuous domain)，故能解決習知TN型半穿透式LCD視角不佳的問題，而達成廣視角的目的。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### 圖式說明：

第1A圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖；

第1B圖係顯示本發明第一實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖；

第2A圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在不加電壓時的剖面示意圖；

第2B圖係顯示本發明第二實施例的半穿透式LCD在加電壓時的剖面示意圖；以及

第3圖顯示本發明的半穿透式LCD的一畫素中，在加電壓時的液晶分子配向之上視圖。

### [圖示符號說明]：

100~基底；110~絕緣層；120~凹孔；130~反射電極；132~不透明部分；134~透明部分；140~第一配向膜；150~液晶層；160~第二配向膜；170~共通電極；180~第二基底；210~對稱性突起；310~閘極線；320~資料線；330~畫素；340~反射區；350~透射區。



## 六、申請專利範圍

1. 一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral 劑)。

2. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，更包括：

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上。

3. 如申請專利範圍第2項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該對稱性突起係三角形。

4. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電



六、申請專利範圍

場。

5. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的不透明部分係鋁層。

6. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的透明部分係銅錫氧化物(ITO)層。

7. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第一配向膜不需配向(rubbing)。

8. 如申請專利範圍第1項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第二配向膜不需配向(rubbing)。

9. 一種增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第一基底與該第二基底係相對著；

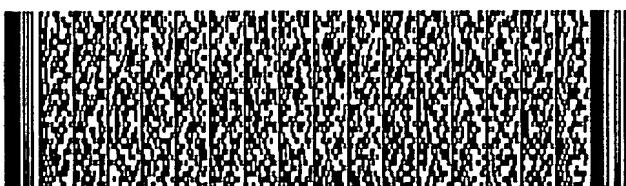
形成一表面不平坦的絕緣層於該第一基底上；

形成至少一凹孔於該絕緣層中；

形成順應性的一反射電極於該絕緣層部分表面上與該凹孔之側壁及底部上，其中該反射電極具有至少一不透明部與至少一透明部，且該透明部係位於該凹孔中；

形成至少一對稱性突起於位在該反射電極之周圍部的該絕緣層上；

形成順應性的一第一配向膜於該反射電極與該對稱性



六、申請專利範圍

突起上；

形成一共通電極於該第二基底之內側上；

形成一第二配向膜於該共通電極之內側上；以及

形成一液晶層夾於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層係包含負型液晶材料與光學活性劑(chiral agent)。

10. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該對稱性突起係三角形。

11. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中，當施加電壓於該反射電極與該共通電極之間時，該反射電極之周圍部會產生一非對稱性電場。

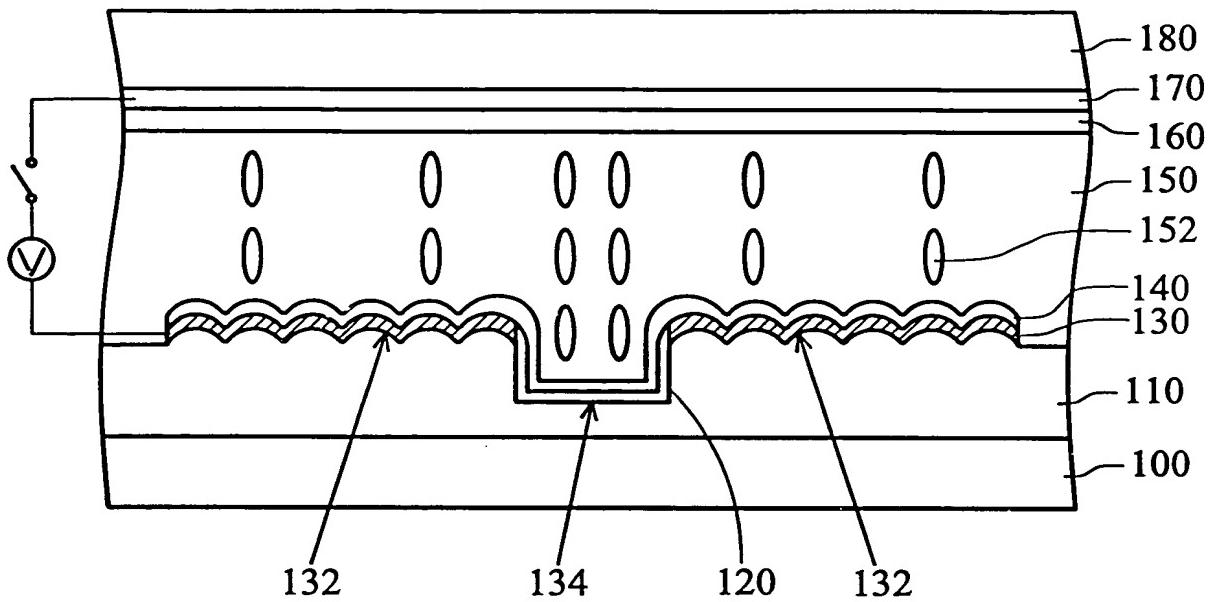
12. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的不透明部分係鋁層。

13. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該反射電極的透明部分係銦錫氧化物(ITO)層。

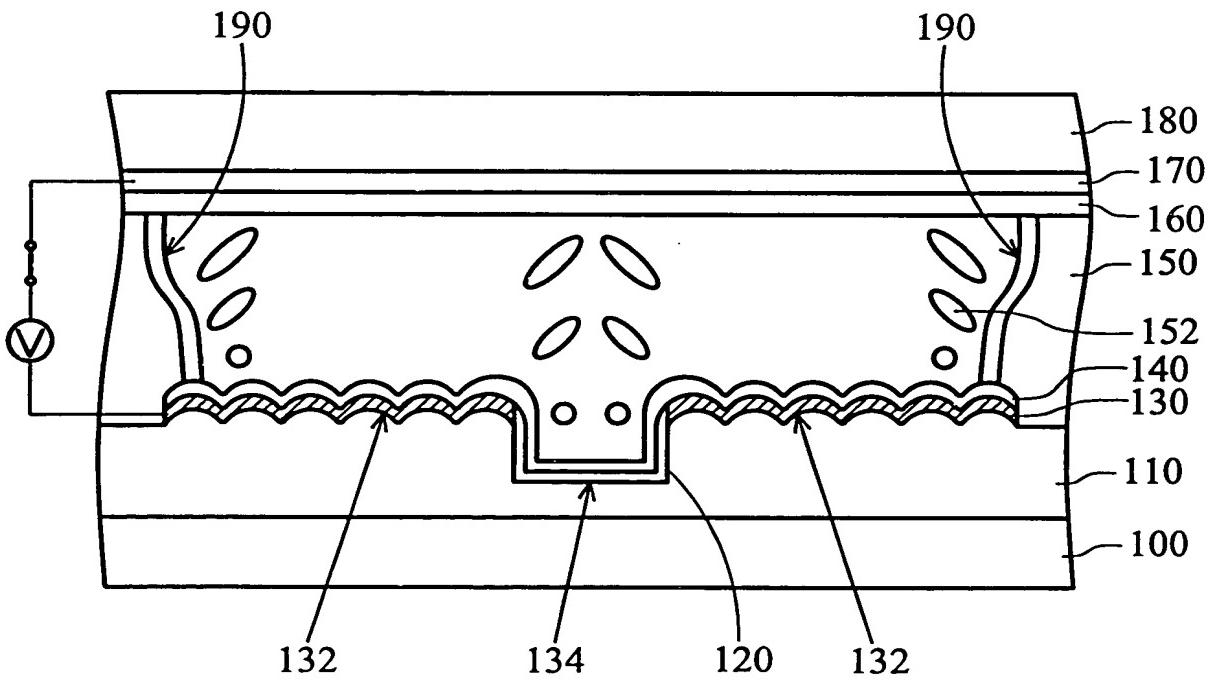
14. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第一配向膜不需配向(rubbing)。

15. 如申請專利範圍第9項所述之增加半穿透式液晶顯示器視角之方法，其中該第二配向膜不需配向(rubbing)。

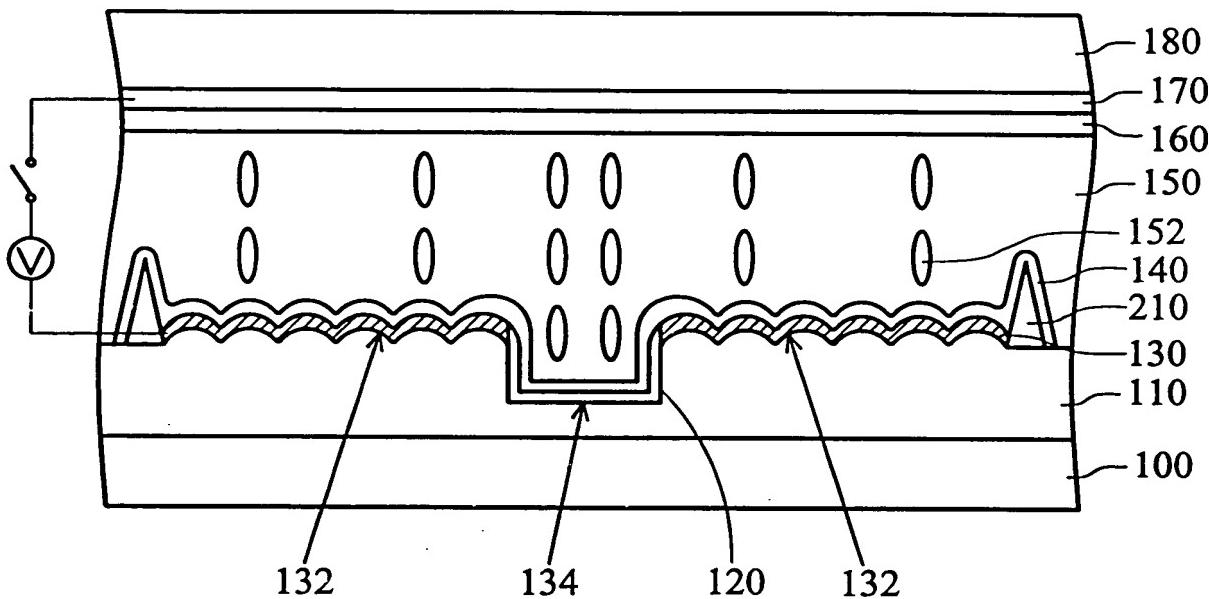




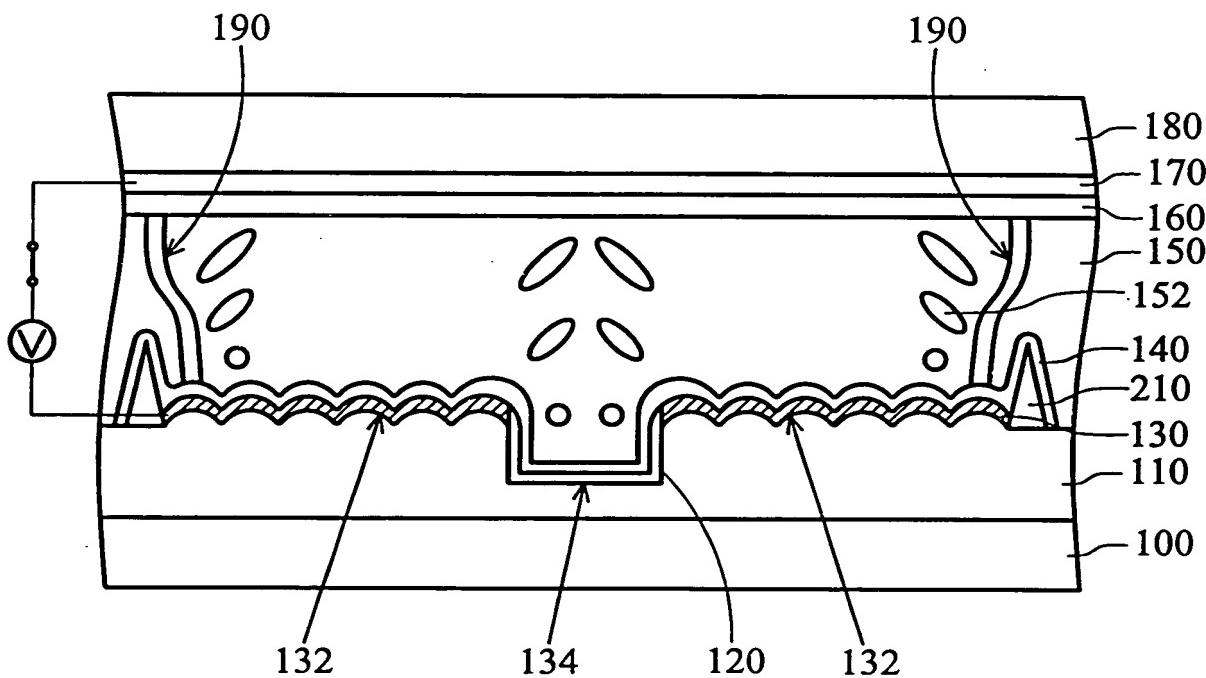
第 1A 圖



第 1B 圖

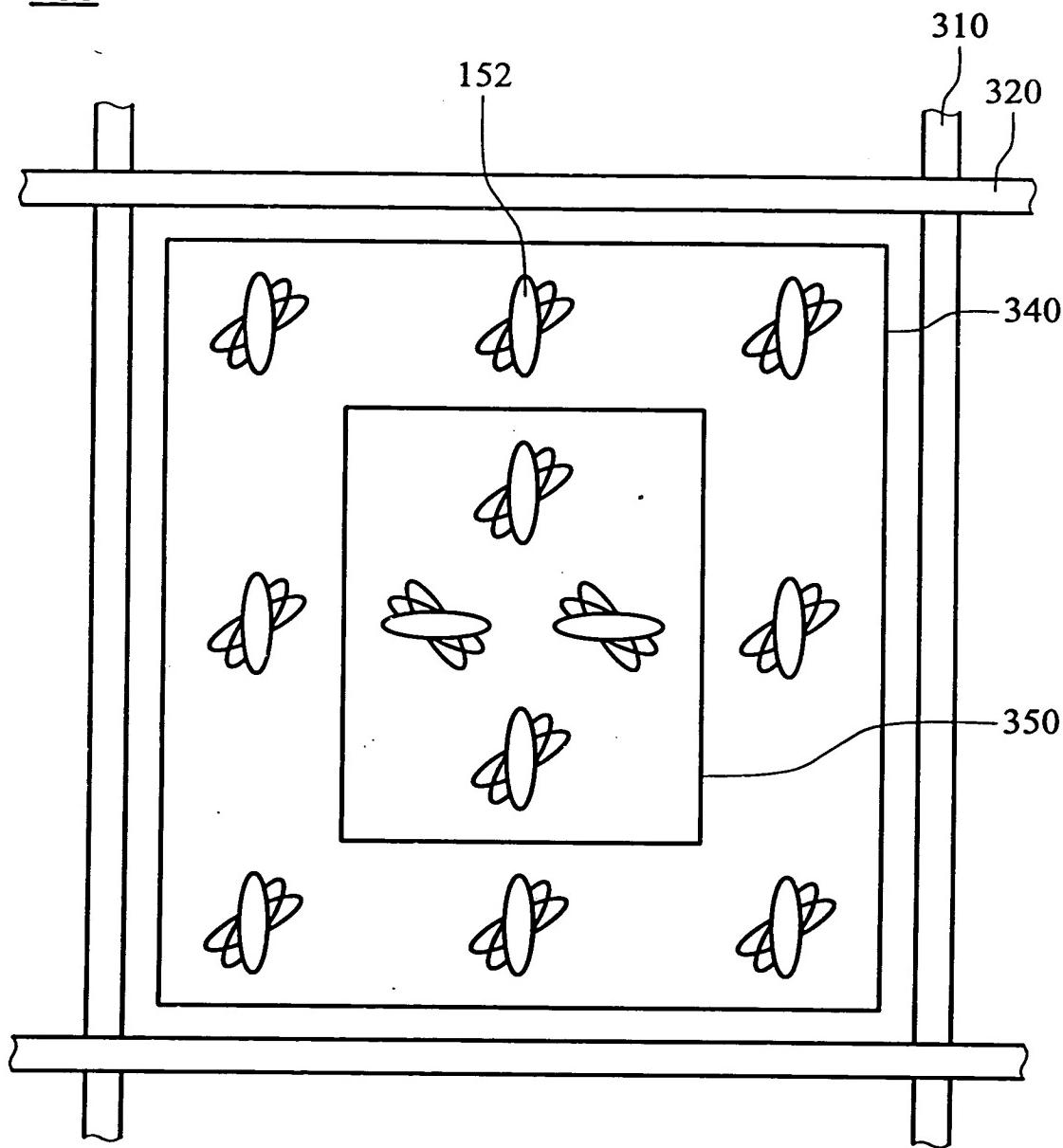


第 2A 圖



第 2B 圖

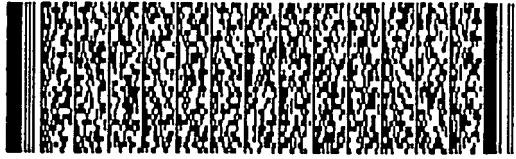
330



第3圖

申請案件名稱:增加半穿透式液晶顯示器視角之方法

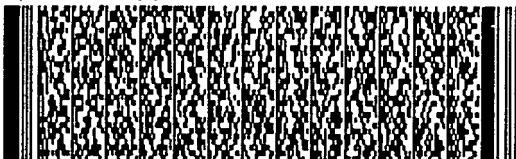
第 1/15 頁



第 4/15 頁



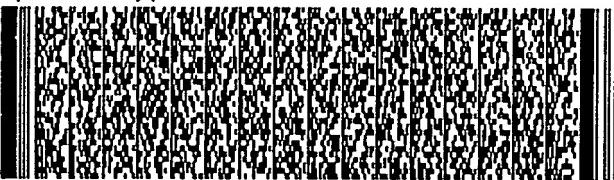
第 5/15 頁



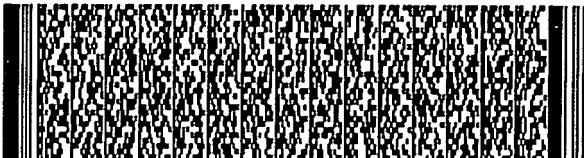
第 6/15 頁



第 7/15 頁



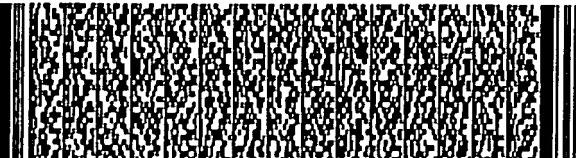
第 8/15 頁



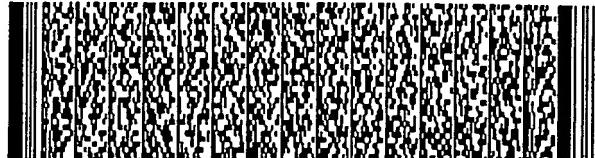
第 9/15 頁



第 10/15 頁



第 2/15 頁



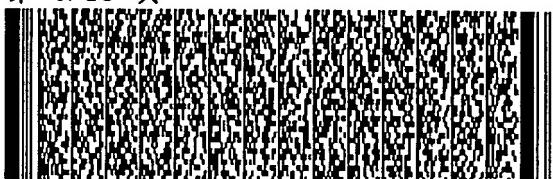
第 4/15 頁



第 5/15 頁



第 6/15 頁



第 7/15 頁



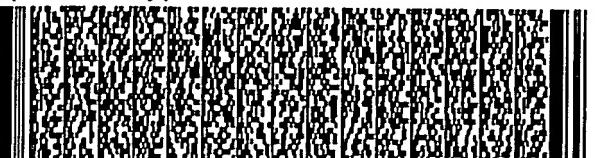
第 8/15 頁



第 9/15 頁

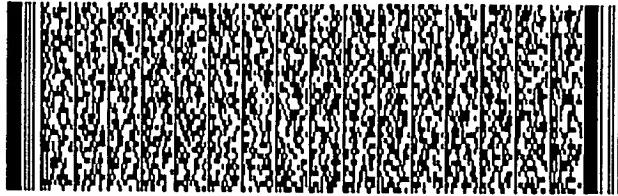


第 10/15 頁

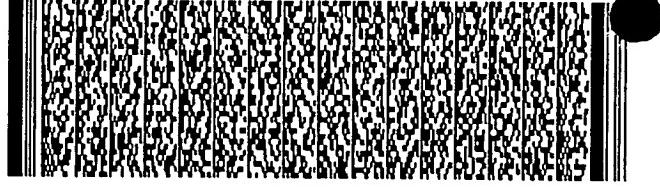


申請案件名稱:增加半穿透式液晶顯示器視角之方法

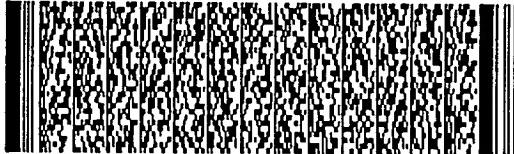
第 11/15 頁



第 12/15 頁



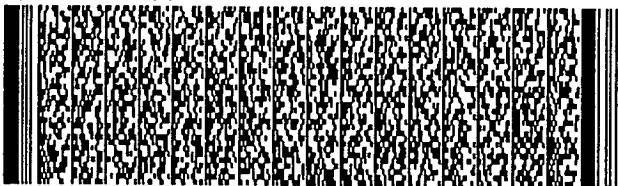
第 13/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

